B. C. R.

GIULIO SERRAZANETTI
Apparecchi di rete metallica per difese fluviali
Sistema brevettato per tutti gli Stati, prem. all'Espos. di Parigi
1900
CASTENASO (Bologna)

SEDE EMILIANA: PRO MONTIBUS ET SYLVIS
3, VIA DONZELLE - BOLOGNA

GIULIO SERRAZANETTI

DI UN NUOVO SISTEMA POPOLARE DI BRIGLIE MONTANE

NOZIONI PRATICHE PER I PROPRIETARI ED AGENTI FORESTALI

PUBBLICATE

PER CURA DELLA SEDE EMILIANA

PRO MONTIBUS ET SYLVIS

LIBRERIA TREVES
DI
LUIGI BELTRAMI
BOLOGNA
PIAZZA GALVANI - VIA FARINI

1900

PUBBLICAZIONI

DELLA SEDE EMILIANA "PRO MONTIBUS ET SYLVIS,,

Prima festa d ... **nilia** — Castiglione de' Pepoli — *A*

Prima relazion ... — Marzo 1900.

Regolamento S ... **i Soci** — Marzo 1900.

Vivai e pianta ... aggio 1900.

Di un nuovo si ... **briglie montane** — Giugno 19

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b
423

J. Sarmiento

SEDE EMILIANA: PRO MONTIBUS ET SYLVIS
3, VIA DONZELLE - BOLOGNA

GIULIO SERRAZANETTI

DI UN NUOVO SISTEMA POPOLARE DI BRIGLIE MONTANE

NOZIONI PRATICHE PER I PROPRIETARI ED AGENTI FORESTALI

PUBBLICATE

PER CURA DELLA SEDE EMILIANA "PRO MONTIBUS ET SYLVIS,,

BOLOGNA
STAB. TIP. ZAMORANI E ALBERTAZZI
PIAZZA CALDERINI - PALAZZO LOUP
1900

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

I

Il regime delle acque, le opere forestali ed il nostro sistema.

Le montagne, per ineluttabile *Fato di Natura*, nel progresso dei secoli sembrano predestinate a scomparire nei più profondi abissi del mare. Ciò è dovuto: al loro incessante lentissimo *avvallamento*; alla *degradazione* dei continenti; alla corrosione degli agenti esterni ed interni; al dilavamento e alla disgregazione prodotti principalmente dalle acque meteoriche. I quali mezzi di distruzione per talune montagne, come per esempio l'Appennino Porrettano, sono così potenti da farle gonfiare e sfasciare; onde ruinano e franano, quasi fossero tanti cumuli di arena.

I rii e i torrenti portano materiali grossi nella valle; e, dalle valle, i fiumi, trasformati codesti materiali in sabbie, insieme alle torbide, gli adducono al mare.

Le frane, le lavine, gli scoscendimenti e gli smottamenti dei terreni alti oggi, più che mai, si manifestano molto estesi e con frequenza ed intensità spaventevoli. Quali le cause? Alle ordinarie circostanze generali di fatto che determinano le lamentate rovine, molte altre se ne

aggiunsero odiernamente ad accrescerne la probabilità e a renderne più sensibili e rovinosi gli effetti: cioè il trascurato regime delle acque montane e l'opera nefasta del diboschimento; per la quale il Governo, impensierito, ora si accinge a cercarne i rimedi.

Le acque. — La pioggia, cadendo sulle roccie brulle o di magra vegetazione, in piccola parte infiltra nel terreno; mentre la rimanente, non trattenuta dall'*humus* o dalle radici delle piante, discendendo rapida e veloce dalle più alte pendici e dagli scoscesi dirupi, va a formare quei rii impetuosi, la cui azione scalzante e corroditrice è quant'altre mai rovinosa. A ciò si aggiunga che talora per rigurgiti, per frane ingombranti il letto del fiume, il corso d'acqua montàno si alza, si gonfia, vince in parte gli ostacoli, e scorre vorticoso; le sponde, se costituite di roccie disgregabili, si sgretolano e restano corrose in maniera da strapiombare.

Per tal modo viene a mancare la base di sostegno dei terreni alti ed è inevitabile una frana; la quale, se acquista vaste proporzioni, può determinare lo scoscendimento di tutta la falda fino alla vetta.

Finora nessun serio provvedimento fu adottato per moderare la furiosa discesa di codesti rii o torrentelli e per togliere ad essi la possibilità di nuocere corrodendo e travolgendo nella valle quella immensa quantità di materiali detritici. Si usò soltanto qualche parziale ed imperfetto imbrigliamento, ottenuto con le consuete dighe o briglie a tracimazione, di struttura comune e di poca efficacia e durata.

I rii tributari dei torrenti e dei fiumi discendono dalle brulle vette e dai versanti franosi abbandonati a se stessi;

e la loro opera nefasta depaupera l' agricoltura e la distrugge: imperocchè sono troppo scarsi ed inadeguati i tentativi che si sogliono praticare per frenar l' impeto e la furia di tant' acqua; la quale, veemente e impetuosa, è destinata, oltre che a corrodere il monte, ad apportare alla pianura nuove e disastrose rovine.

Le selve. — L' opera dell' uomo saggiamente diretta può non di meno diminuire e correggere le conseguenze ineluttabili derivanti dal fatto che l' uomo stesso rubò alla montagna quanto Natura dette ad essa per la propria conservazione: il bosco. La Svizzera, tuttora lussureggiante nelle sue selve ombrose, ne' suoi boschi profumati, vere divinità tutelari dì quella terra benedetta, ci porge esempio di quanto può l' uomo con la sua previdenza ed operosità; nè dimentichiamo che ogni indugio a porre freno e riparo ai mali odierni equivale a rincrudire di molto le conseguenze derivanti da effetti sempre più disastrosi.

L' incauta avidità umana, la quale con mano sacrilega si accinse a svellere gli alberi, amici dei monti, dette più fatale impulso all' opera distruggitrice della natura; i rii sfrenati trascinarono e trascinano gli antichi avanzi delle benefiche piantagioni e il monte, isterilito, scoscende e frana.

È da lungo tempo che noi sentiamo parlare della necessità di un generale *rimboschimento*, come dell' unico mezzo in virtù del quale possiamo sperare la rigenerazione della montagna e il miglioramento delle condizioni idrologiche delle pianure. Non ignoriamo il risveglio del Governo e i tentativi da Esso escogitati per mezzo di leggi e regolamenti speciali allo scopo di conseguire codesto intento, affidato alla vigile tutela dei Comitati forestali,

e di varie Commissioni. Fra le società private anche la nostra Sede Emiliana della benemerita *Pro Montibus et Sylvis* è degna di speciale menzione. E siamo lieti di rilevare che essa non patrocina soltanto la causa del rimboschimento, ma propugna altresì tutti quei mezzi che valgono a rassodare i terreni, a impedire o per lo meno a diradare il pericolo delle frane, a ricuperare e fissare il terreno vergine e permeabile, atto a far allignare e prosperare le nuove piante in breve tempo.

Di fatti, come possiamo noi pensare al *rimboschimento* delle montagne in senso lato, al *rinverdimento* di esse in senso stretto, se buona parte del terreno coltivabile che le copriva fu travolto nella valle dalle lavine e dalle frane? e se quel poco che vi avanza si trova pur esso in compromesse condizioni di stabilità e trattenuto in posto più spesso per la sola forza di coesione molecolare?

Le piante scarsamente barbicano ed allignano sopra terreni arenosi, tufacei o rocciosi; non prosperano, anzi intisichiscono e muoiono se il terreno che deve alimentarle è mal fermo o franoso. E però: come si possono ritenere e rendere stabili le montagne; come si può ricuperare il terreno vergine in sostituzione di quello perduto?

Ci proveremo di esporre in proposito un nostro maturato concetto o studiato sistema, incoraggiati come ci vediamo dalla cortesia e dalla indulgenza dei nostri benevoli lettori.

Origine del nostro sistema. — Occupata la mente dalla nuova idea di studiare un mezzo efficace per frenare il corso e la rapacità dei rii montani e per diminuire e togliere le corrosioni e il continuo trasporto dei materiali detritici nella valle (causa diretta per cui in montagna troppo di frequente avvengono le frane e gli scoscendi-

menti di terreno) ci soffermammo ad osservare attentamente ciò che succede lungo le pendici più alte dei monti, fra i dirupi deserti e abbandonati, alle falde scoscese e frananti.

Spesso gli errori umani provengono dalla non attenta considerazione, dalla mancata osservazione, oppure dal non aver saputo indagare, investigare e scrutare le cause per cui derivano gli eventi naturali. Se ciò è vero, noi non ci dorremo certamente di aver passato lunghe ore fra le montagne; anzi avremo maggior ragione di trar buoni auspicî per l'avvenire su i nostri sistemi, i quali sorsero dalla osservazione perseverante e dall'esperienza.

Nel mentre irrompeva una furiosa piena e meditavamo sulle cause che la originavano, la nostra mente si soffermò su le montagne, dalle quali con impeto e furia scendeva a precipizio tanta copia d'acqua, non ritenuta nella sua corsa fatale. Comprendemmo allora che riusciva di scarso giovamento al regolare regime delle acque montane l'usato sistema delle comuni imbrigliature a tracimazione e ci decidemmo di studiare con maggior lena un sistema più corrispondente allo scopo prefissoci e più razionale.

Passando più volte per l'ardita Porrettana, costrutta alle falde dell'Appennino lungo la valle del nostro *Reno*, sovente considerammo un fatto che forse a molti sarà sfuggito inosservato, ma che a noi fece sempre l'effetto di una rivelazione, e ci servì di ammaestramento per fissare le norme e concretare le modalità costruttive del nuovo sistema di cui ci stiamo intrattenendo.

Nei luoghi ove la montagna sorge lungo quei tronchi del Reno i quali rimasero abbandonati causa le diversioni che si resero necessarie in seguito alla costruzione della strada ferrata; colà la montagna ha quasi cessato di frenare. Gli antichi scoscendimenti, arrestatisi sul rassodato

greto del fiume nei punti non più invasi e corrosi dalle acque, hanno costituito buone fondamenta alla montagna; così che il terreno, presso che assettato, si presta ad una lussureggiante coltura d' erba medica e lupinella, e tosto che reso perfettamente stabile, potrà permettere la ripristinazione del *bosco*.

Quali conclusioni logicamente si traggono da questa indiscussa constatazione di fatto? Rispondiamo:

1.° Una delle cause principali per cui le montagne scoscendono si deve rintracciare nel turbato equilibrio delle loro masse;

2.° Fra le cause turbatrici della stabilità del terreno vi ha primieramente l' azione corroditrice e lavinosa dell' acqua;

3.° Per restituire in gran parte l'equilibrio alle masse frananti, il mezzo migliore è quello di togliere l' azione scalzante e lubrificante dell'acqua, lasciando poi al tempo il compito di rassodare i terreni;

4.° Uno stabile assettamento delle falde si ottiene quando le pendici delle montagne alla base riposino sopra un fondo compatto e resistente, quale sarebbe il greto ciottoloso di un tronco di fiume abbandonato o di un corso inattivo;

5.° I terreni di scoscendimento e i detriti delle roccie, quando si siano naturalmente assettati, costituiscono il mezzo più acconcio ad una sollecita e prospera vegetazione.

Tralasciamo di occuparci delle pratiche d' uso, circa gli *allacciamenti* degli acquitrini o delle filtrazioni che s' insinuano nei terreni alpestri e li rendono più facilmente franosi; convinti come siamo che cotesti lavori di allacciamento riuscirebbero assai meno gravosi e ben più effi-

caci quando la discesa delle acque montane venisse regolata con le norme che stiamo per suggerire.

Subordinando ogni nostro studio ed esperienza ai semplici principî qui brevemente enunciati, possiamo affermare di essere su la buona via rispetto alla soluzione del problema complesso che ci siamo proposti. Abbiamo ideato a quest' intento un sistema che reputiamo nuovo, razionale, praticissimo ed economico; il quale, se applicato su vasta scala, potrebbe apportare beneficî inestimabili frenando l' impeto dei rii e dei torrenti, lo scoscendimento dei terreni alti, il trasporto dei detriti rocciosi, e regolando la discesa delle acque in modo uniforme, costante e quasi silenzioso.

II

In che cosa consista e come funzioni il sistema.

Esaminiano la *Fig. 1.* Essa riproduce un *alto-rilievo* in *plastica* tratto dal vero, rappresentante in iscala di $^1/_{200}$ circa, l' insieme di parecchie falde montane da cui trabalza e discende il rio detto *Duzzola*, da noi non ha guari imbrigliato, che s' insinua nella proprietà rurale della spettabile *O. P. Vergognosi* in quel di Ozzano bolognese (1).

In corrispondenza di una insenatura qualunque del rio da imbrigliarsi, come quella di cui porge esempio la *Fig. 1,* si potrà cominciare con lo stabilire un argine trasversale di terra *A*, detto volgarmente *cavedone*, il quale determinerà una specie di *bacino di ritenuta.*

Per ben costruire l' argine devesi anzitutto ripulire il letto del rio nella località ove l' argine stesso è destinato a sorgere; indi si praticano due scavi, uno per parte, nelle opposte rive o fianchi dell' insenatura, i quali serviranno come di *addentellato* per la stabilità dello sbarramento o della diga.

L' altezza, la larghezza, la scarpa dell' argine verranno regolate secondo l' importanza del rio, la qualità del terreno

(1) Vedi attestato a pag. 41.

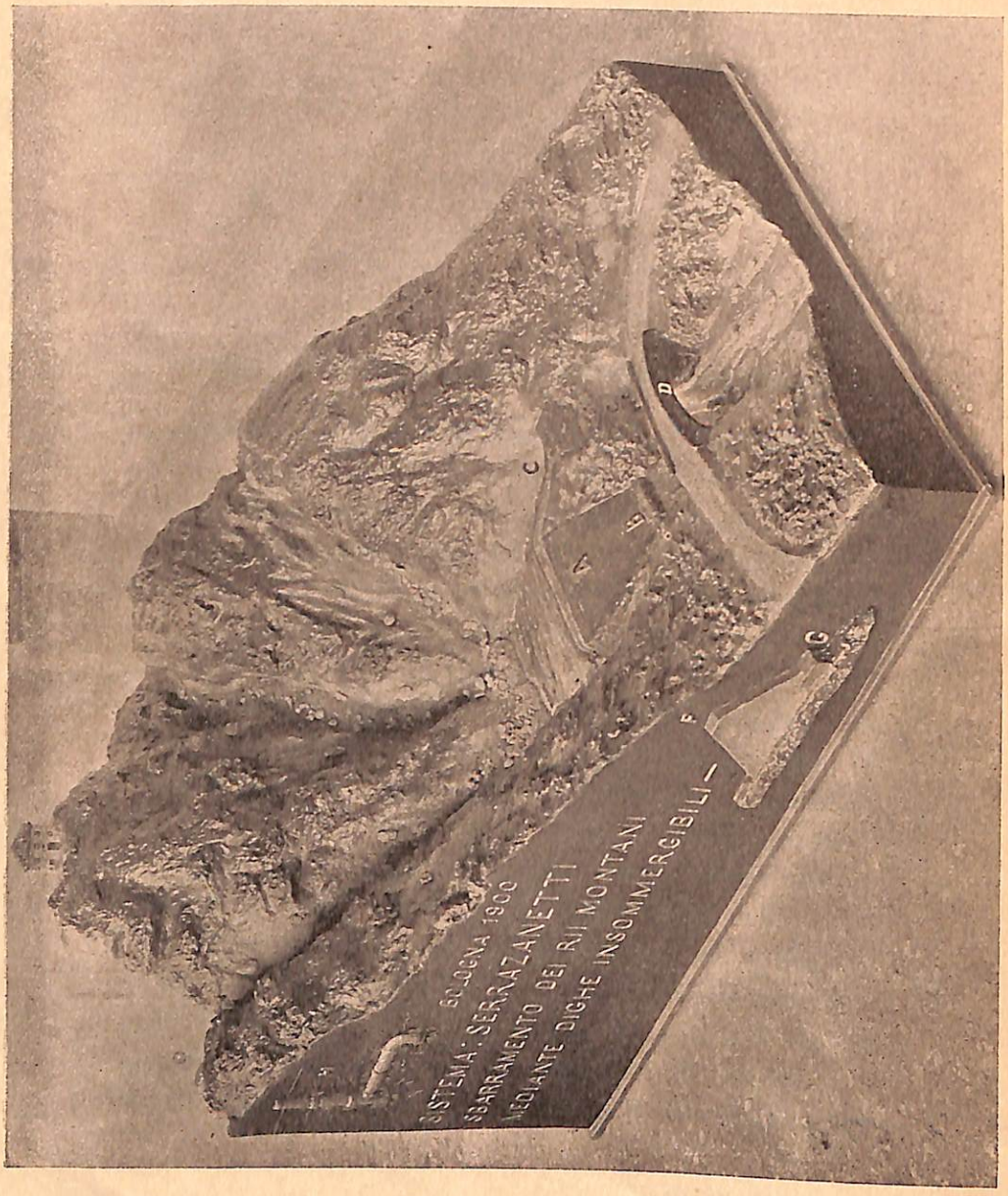
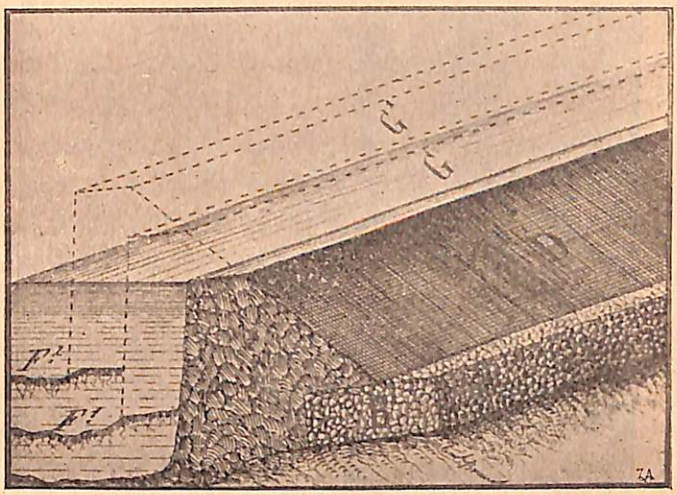

SISTEMA SERRAZANETTI
SBARRAMENTO DEI RII MONTANI
MEDIANTE DIGHE INSOMMERGIBILI
SCUOLA 1900
A
B
C
D
E
F
G

Fig. 1.ª

da esso attraversato e di quello usato per la costruzione dell' argine stesso.

Per rendere maggiormente soda l' opera di terra e per guarentirla da ogni possibile cedimento, si avrà cura di elevarla gradatamente a strati regolari ben battuti con mazzeranghe o, meglio, rassodati a pigiamento di bestie

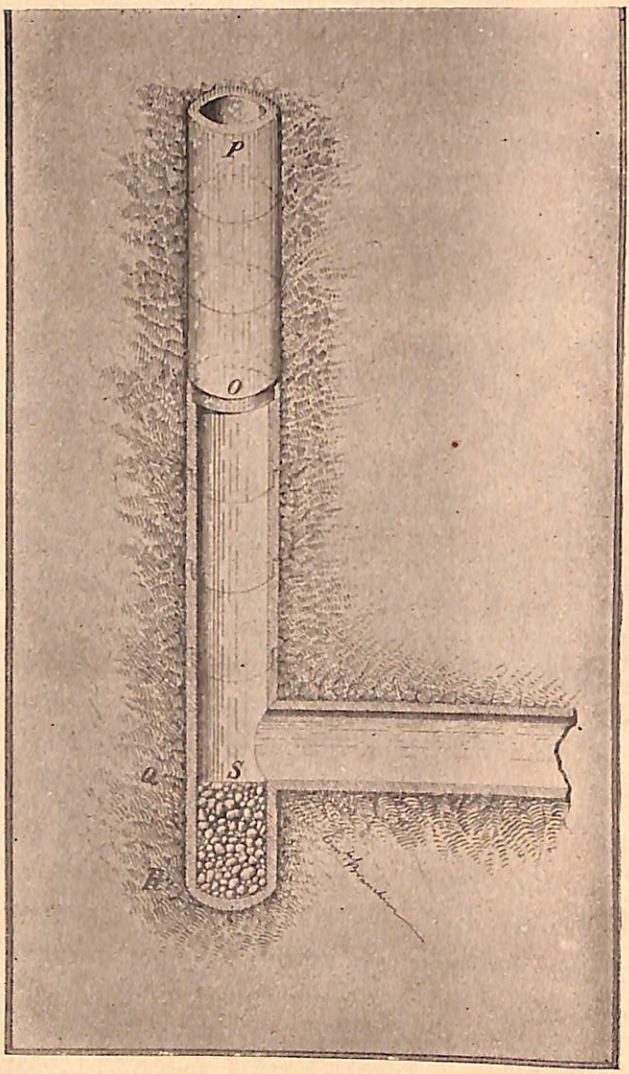


Particolare 1.°

bovine. Inoltre, sottocorrente del *cavedone* verrà disposta una burga metallica di forma parallelepipeda *B (Particolare 1.°)* internata per metà nella scarpa del rilevato e per l' altra metà scoperta a guisa di *banchina*; calcolando le parti in modo che $^2/_3$ della superficie di base del *cavedone* appoggino direttamente sul terreno.

La burga verrà riempita con sassi e, per confezionarla più regolarmente, non si dovrà ommettere l' impiego di adatte corde metalliche tese in senso sia longitudinale, sia

trasversale nell' interno di essa, per ottenere maggiore stabilità.

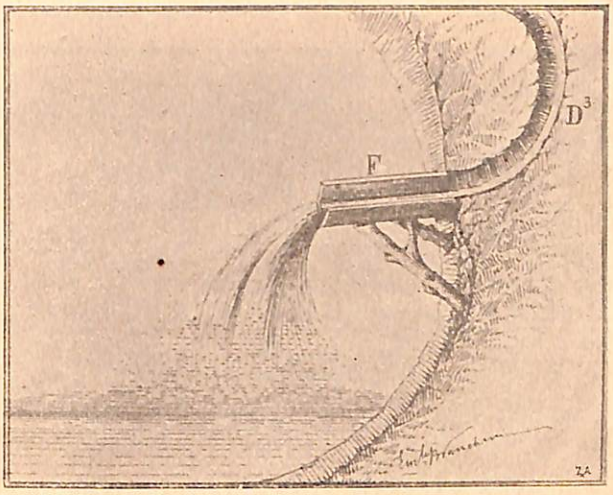


Particolare 2.°

Quando si operi in piccoli rii, o quando le condizioni di compattezza del terreno non lascino dubbio su la resi-

stenza dell'opera di sbarramento, si potrà far a meno della burga senza tema di danni futuri.

Se il terreno su cui va posta la burga fosse acquitrinoso e cedevole, sarà bene stabilire una serie di pali da passarsi attraverso la rete di fondo; le teste dei quali rimarranno celate entro lo spessore della burga stessa.

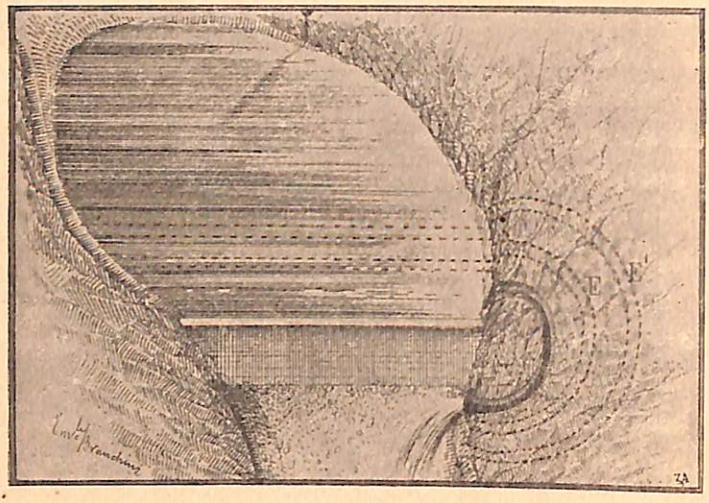


Particolare 3.°

Compiuto così l'argine e determinato il *catino*, ossia il bacino di ritenuta, il sopra più dell'acqua non dovrà raggiungere il sottoposto bacino *per tracimazione* o per mezzo di un salto, chè così si comprometterebbe la resistenza e la durata della diga; ma dovrà passare per i pozzi di trasmissione formati, nel caso di cui porge esempio la *Fig. 1*, di tubi in terra cotta del diametro interno di centimetri 30, posti nel vano d'una naturale od artificiale insenatura incavata nella scarpa del monte. I detti tubi *(V. Particolare 2.°)* costituiti da tratti verticali e da altri

presso che orizzontali, vengono internati nel terreno e smaltiscono l'acqua del bacino nel tratto di rio immediatamente inferiore, vincendo un dislivello di oltre 4 m., ed una distanza dall' imbocco allo sbocco di circa altrettanto.

In molteplici casi, quando non si trovi ostacolo nella giacitura soverchiamente accidentata o nello stato culturale



Particolare 4.°

del terreno, si potrà con pari effetto e minor spesa escavare fossi di trasmissione a fondo quasi orizzontale in sostituzione dei pozzi di smaltimento. Questi fossi D^3 aperti in curva *(V. Particolare 3.°)* nella fiancata del monte dovranno avere il loro imbocco a poca distanza sopracorrente del *cavedone (Particolare 4.°)*, sboccando sottocorrente del medesimo in un punto tale da cui non possa essere compromessa, in causa della caduta dell' acqua, la stabilità della fiancata e quella della diga.

Se il fosso o canaletto manifestasse delle corrosioni o se, in seguito all'alzamento dell'argine, si dovesse spostare; si potrà sempre variarne il percorso così come risulta evidente dalle zone punteggiate *EE'*, e ciò con spesa insignificante.

Se il caso lo richiedesse si potrebbe portare il canaletto nell'opposta sponda; in ogni evenienza però sarà sempre indispensabile premunirne lo sbocco con una specie di doccione di legno *F* improvvisato a rustico sul posto, come ne porge idea il *Particolare 3.°*

Soltanto, quando il canaletto venisse incavato nel seno di sponde rocciose o indisgregabili, si potrà senz'altro omettere il doccione di legno.

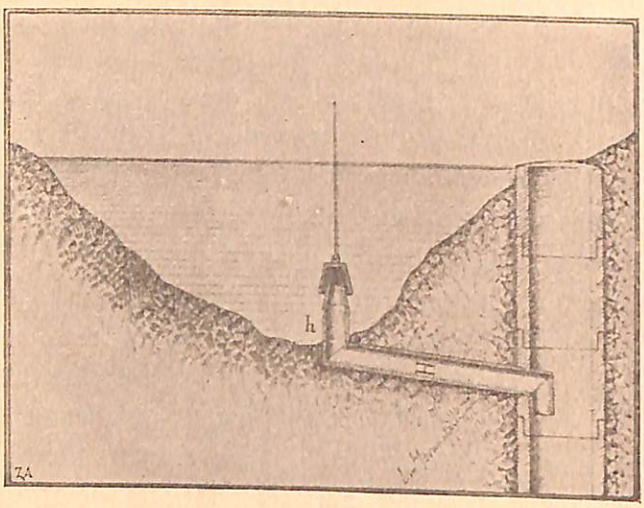
Di codesti bacini di ritenuta, traendo partito dalle insenature naturali della montagna, se ne possono costruire tanti, quanti occorrono per regolare a piacimento il deflusso del rio; e, a seconda dei casi, uno solo può essere sufficiente per trattenere durante un lungo periodo tutto il materiale detritico del rio, purchè contemporaneamente al graduale alzamento del fondo *F'*, *F''* si alzi pure l'argine *D*, come è indicato nei tratti punteggiati *G*, *G'* del *Particolare 1.°*

Anche la parte alzata dell'argine va incastrata nei fianchi della montagna, e proporzionalmente alla maggior altezza dell'argine va pure allargata la sua base e tutta la sua sezione, secondo le regole della statica, oppure seguendo i dati pratici e i metodi e formule empiriche.

In progresso di tempo col concorso degli agenti naturali l'argine si cementa da sè, e l'insenatura si rende meno sentita in virtù dei successivi depositi detritici e melmosi costituenti una *colmata* oltremodo utile per ottenere un

terreno vergine che si presta per la vegetazione e molto adatto ad essere imboschito od altrimenti coltivato.

I bacini così formati costituiranno una inestimabile risorsa per quei luoghi alti che difettano di acque per usi agricoli e potabili; poichè sarà sempre possibile di conservare a quell'altezza anche nei mesi di siccità l'acqua raccolta nelle stagioni piovose.



Particolare 5.°

Se poi vi fosse motivo di temere che per la speciale natura del terreno, per causa del bacino provenissero delle filtrazioni dannose alla stabilità del suolo coltivabile circostante; vale a dire si ritenesse che codeste acque pensili fossero causa di *frane*, prima che il bacino, in virtù dei depositi melmosi, fosse divenuto impermeabile, e prima che il terreno circostante si fosse rassodato; allora la diga corrispondente a quel dato bacino si potrebbe premunire di un tubo cementizio, di cotto o di ghisa, a doppio gomito,

avente l' ufficio di vuotare il serbatoio quando si credesse ciò conveniente.

Questo tubo *H* a doppio gomito *(V. Particolare 5.°)* partirà da un punto centrale del bacino e, internandosi nella fiancata, attraverserà l' argine verso una delle sue estremità e sboccherà nel pozzo di cui diremo poi, oppure nel bacino inferiore. Il gomito superiore coll' imbocco *h* rivolto in alto è foggiato a tronco di cono, al quale si adatta un cappello di cemento o di altra materia, attaccato ad un' asta rigida di ferro o ad una catena manovrabile dall' argine.

L' acqua del bacino, premendo sul cappello, mantiene automaticamente chiuso il tubo di scarico; così che desiderandosi di smaltirla completamente o in parte, non necessiterebbe che un lieve sforzo per spostare e sollevare il cappello in maniera stabile o temporanea.

Alzandosi il fondo del bacino in causa dei depositi naturali, bisognerà man mano alzare anche la parte di gomito rivolta in su.

Nel tronco inferiore dei rii presso il torrente o fiume in cui defluiscono, passano d' ordinario strade comunali o provinciali, o strade ferrate. Per le condizioni odierne dei rii, necessità impone che a cavaliere d' ogni più modesto di essi, nell' intersezione della strada sia gettato un ponte di pietra come *D (Fig. 1)*; il quale è sempre un' opera di una certa importanza tanto per il costo di prima costruzione, quanto per l' ordinaria manutenzione in luoghi così accidentati e pieni di pericoli. Col sistema che proponiamo sarebbero resi inutili codesti ponti, imperocchè l' acqua defluente dal bacino presso l' arteria stradale, giunge al torrente in modo coperto e quasi silenzioso e vi passa limpida, scevra di materiali sassosi, senz' impeto e quindi in maniera affatto innocua.

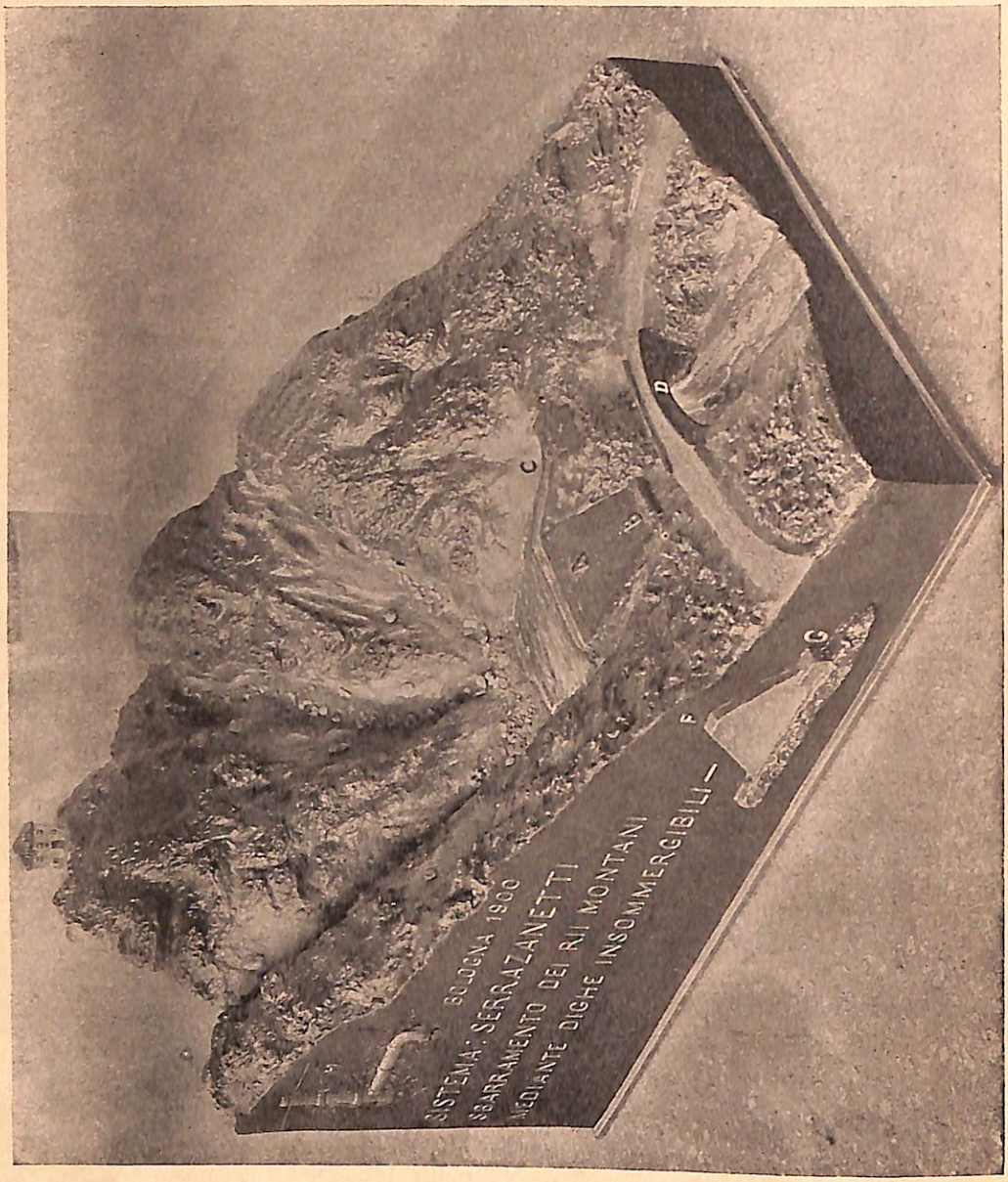
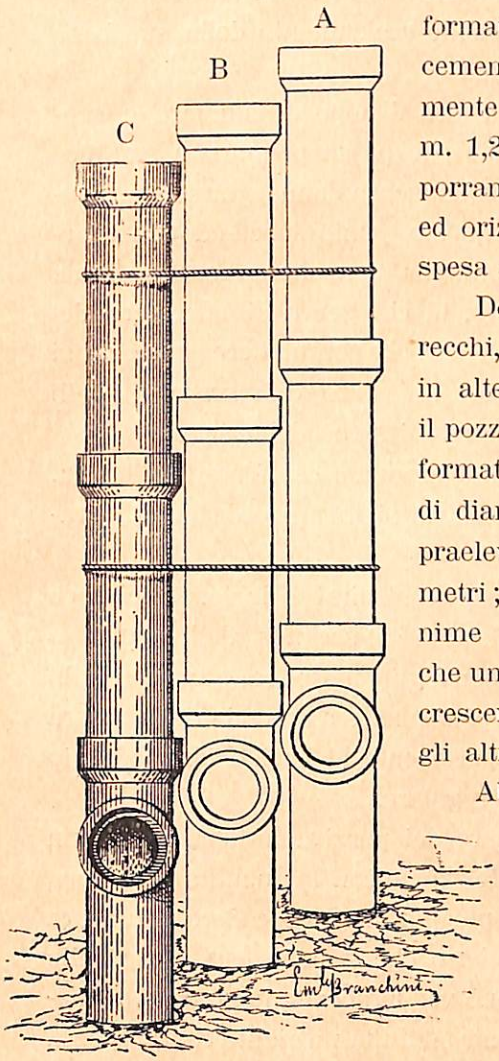

SISTEMA: SERRAZANETTI
SBARRAMENTO DEI RII MONTANI
MEDIANTE DIGHE INSOMMERGIBILI
BOLOGNA 1900
A
B
C
D
E
F
G

Fig. 1.ª

Ciò si ottiene, come accennammo, mediante uno o più pozzi circolari adiacenti *C* (*V. Fig. 1.ª* e corrispondente *Particolare...)*, i quali sono formati con tubi di ghisa, di cemento o di muratura; raramente di diametro superiore a m. 1,20. Questi pozzi si comporranno di più tratti verticali ed orizzontali per economia di spesa e facilità di costruzione.



Particolare 6.°

Dovendosene costruire parecchi, si consiglia di graduarli in altezza; così, per esempio, il pozzetto *A (Particolare 6.°)* formato con tubi di terra cotta di diametro centim. 30, si sopraeleva a *B* di circa 20 centimetri; e ciò perchè nelle minime pioggie non ne agisca che uno, e successivamente col crescere delle pioggie agiscano gli altri.

Abbiamo accennato alla necessità di lasciare un *franco* d'argine di circa 1 metro, superiormente al livello massimo dell'acqua nel bacino. Ora può darsi che, per imprevidenze costruttive o in causa di piene eccezionali, il pozzo di trasmissione dell'acqua dal bacino al torrente, oppure i pozzi di trasmissione dai bacini superiori

agli inferiori, non possano smaltire tutta l' acqua che ricevono. Ciò avvenendo, si eleverebbe il pelo dell' acqua in ciascun bacino, finchè essa tracimerebbe dall' orlo superiore dell' argine, con probabile scalzamento della sua base e forse conseguente rovina.

Per ovviare a questo, farà d' uopo di studiare e scegliere un punto intermedio che possa prestarsi a smaltire in caso il sopra più dell'acqua, senza danneggiare la costruzione. Si potrà ottenere questo punto lasciando fra l' argine e il fianco della montagna una depressione naturale od artificiale come *E*, *Fig.* 1., che serva di sfioratore del bacino. Lo sfioratore si potrebbe ommettere qualora si credesse meglio aggiungere un pozzo di riserva a quelli necessari per l'ordinaria trasmissione delle acque.

In causa dell' alzamento graduale del fondo dei bacini, anche i pozzi dovranno costruirsi in modo da poterli gradualmente rialzare.

Il numero dei bacini da costruirsi e la loro reciproca distanza deve venire calcolata a seconda della quantità massima d' acqua che convoglia il rio, a seconda della sua maggiore o minore pendenza e a seconda della natura geologica del terreno appartenente al bacino idrico del rio che si deve sistemare e regolare.

Il diametro e il numero dei pozzi smaltitori di ciascun bacino dipende e sta in relazione con la quantità massima, calcolata o supposta, di pioggia che può cadere in un' ora sopra il bacino idrico del rio che si considera, e che nello stesso spazio di tempo può venir raccolta nel bacino di ritenuta e da questo deve venir smaltita mediante codesti pozzi.

L' ampiezza di ciascun bacino va pure calcolata a seconda della quantità massima di pioggia caduta in un'ora sul bacino idrico corrispondente; però l' ampiezza di cia-

scuno di essi, nei diversi casi, non sarà sempre proporzionale alla quantità massima orale di pioggia caduta sul bacino idrico del rio considerato, ma potrà subire delle restrizioni in causa delle condizioni di luogo, quali potrebbero essere: la pendenza, la ristrettezza del rio, le falde del bacino brulle o ricoperte di maggiore o minor vegetazione e altre cause simili.

Ciò ci è parso opportuno di osservare; perchè, a parità di altezza pluviometrica orale, anche per bacini contermini, a seconda delle accennate condizioni locali, l'ampiezza del bacino o dei bacini di ritenuta per l'un rio, potrebbe riuscire maggiore o minore di quella del rio contermine, oppure poco discosto. E però, se le circostanze locali sono diverse, l'ampiezza dei bacini non va calcolata per analogia o per riscontro di quanto può aver fatto, per esempio, il proprietario confinante; ma in ciascun caso, l'ampiezza d'ogni bacino va determinata a seconda dell'esperienza acquisita, oppure deve venir desunta dal calcolo, fatte le debite sottrazioni per infiltrazione, evaporazione ecc.

Nel caso che il bacino o i bacini di ritenuta dovessero servire a provviste d'acqua per scopi agricoli od industriali, essi non più dovrebbero essere calcolati a seconda della massima altezza pluviometrica orale; ma bensì dovrebbero esser capaci di ritenere tutta l'acqua colante dal bacino, corrispondente all'altezza pluviometrica *annua media*, se l'accennato canale sfioratore può essere calcolato con tutta sicurezza; all'altezza pluviometrica *annua massima*, nel caso diverso.

Per ottenere gli effetti massimi desiderati con il nostro sistema, sarebbe sempre opportuno che la capacità di ciascun bacino di ritenuta fosse tale da poter ritenere tutta l'acqua effettivamente colante dal bacino idrico. Talora

però, particolarmente in causa della pendenza delle falde, non sarebbe possibile di dare a ciascun bacino codesta massima capacità desiderata. Ciò avverandosi, fa d' uopo di calcolare la sezione singola o complessiva dei pozzi di trasmissione così ampia da poter smaltire la quantità massima di acqua colante per *minuto secondo* dal bacino idrico nei bacini di ritenuta. In quest' ultimo caso sarebbe poi anche sempre consigliabile di costruire per ciascun bacino di ritenuta il suo canale o pozzo sfioratore, di cui qui si è già fatto cenno.

Riserbandoci di dare in seguito delle norme più precise in proposito; qui ci basta di accennare ancora ad un' importante particolarità costruttiva dei pozzi di smaltimento da prendersi in considerazione fin d' ora. Poichè il nostro sistema è fondato sul criterio di togliere all' acqua dei rii e dei torrenti in piena la *forza viva*; cioè quella forza, talora ingente per rii e torrenti convoglianti molt' acqua, la quale produce gli scalzamenti del letto che ne resta del tutto corroso e sconvolto; si riesce nell' intento mediante i bacini di ritenuta lungo il corso del rio, nei quali la forza viva dell' acqua diventa nulla.

Ma ciò ottenuto, bisogna che la trasmissione dell'acqua da un bacino all' altro, oppure dall' ultimo bacino al torrente o al fiume principale, avvenga in modo che la forza viva dell' acqua nei tratti di pozzo verticale di trasmissione diventi *nulla* al fondo, prima di entrare nel tratto orizzontale del pozzo stesso. E qui precisamente sta il segreto e l' originalità del nostro sistema! Per ottenere questo, il tronco orizzontale non s' innesterà immediatamente alla base del tronco verticale, ma alquanto superiormente, a seconda della lunghezza di quest' ultimo, e anche a più di 1 metro d' altezza.

Per rendere poi nulla la forza viva dell' acqua scendente dal tronco verticale del pozzo alla sua base prima di imboccare nel tronco orizzontale, e in maniera che il fondo del tronco verticale non si deteriori in causa del tonfo dell' acqua; in corrispondenza della parte cieca, ossia dell' appendice del tronco verticale del pozzo, si disporrà uno strato di ghiaia fino sotto il fondo del tratto orizzontale; oppure codesto strato sarà più o meno alto a seconda della lunghezza del tronco verticale.

L' acqua cadendo sopra la ghiaia perde la sua forza viva; affinchè poi la ghiaia, smossa in causa della caduta dell' acqua, non entri nel tratto orizzontale, la si coprirà con una rete metallica di filo di ferro galvanizzato, oppure, più consigliabile, di alluminio, data la inalterabilità di questo metallo e la difficoltà delle riparazioni nei pozzi.

N. B. Dall' esperienza acquistata nelle diverse costruzioni da noi eseguite abbiamo potuto convincerci che, *quando non si tratti di dover costruire bacini aventi scopi particolari,* non necessita punto lo studio ponderoso già svolto precedentemente nei periodi compresi fra l' ultimo *alinea* della pag. 24 e il primo *alinea* della pag. 26.

Indipendentemente da qualunque calcolo preventivo resterà sempre possibile a chiunque (traendo partito dalle insenature naturali dei rii) di valersi del sistema nostro per formare bacini artificiali *di qualsiasi ampiezza* perfettamente funzionanti; purchè venga computata esattamente *la portata dei pozzi* e non manchi lo *sfioratore di riserva.*

III

Beneficî conseguenti al sistema.

Dalle semplici spiegazioni che abbiamo fornito riuscirà facile formarsi una giusta idea del sistema, anche rispetto all' importanza intrinseca del medesimo nel concetto di migliorare con la sua applicazione il regime delle acque montane, e di rendere stabili i terreni per i quali esse passano.

Non ignoriamo gli spedienti ai quali sogliono ricorrere gli agricoltori per ottenere le *colmate di monte*; nè, a questo proposito e per tacer d' altri, ci è sconosciuto il sistema ideato dal Testaferrata, agente del marchese Cosimo Ridolfi in Meleto Toscano, sistema perfezionato da Cosimo stesso e da Luigi Ridolfi; ma dichiariamo subito che gli indicati sistemi, per quanto apprezzabili, *nulla hanno a che fare* col nostro. Il quale nella sua essenza rimane nuovo e originale; e, appunto perchè nuovo, non mancherà di difetti che in progresso di tempo potranno venir corretti dall' avvedutezza di coloro che si studieranno di migliorarlo. Estesamente applicato, osiamo riprometterci un triplice intento:

1.° Colmare gli scalzamenti prodotti dai rii, in causa dei quali rimane compromessa la stabilità della montagna; e procacciare terreno atto al rimboschimento o, in genere, alla vegetazione.

2.° Regolare in progresso di tempo le piene dei torrenti e dei fiumi, impedendo il soverchio alzamento del loro letto, ciò che giustamente è oggetto di continue preoccupazioni e timori.

3.° Migliorare sensibilmente le condizioni della viabilità.

Lo sbarramento dei corsi montani si potrà fare anche saltuariamente ed in quelle località ove si presenti più necessario di trattenere il materiale roccioso, terroso o sabbioso; e allo scopo di impedire tanto le frane, quanto pure l'eccessivo interrimento del torrente in cui defluiscono le acque. L'altezza dei *cavedoni* di sbarramento (con dovuto riguardo alle precedenti osservazioni) si potrà anche tener limitata, per risparmio di spesa d'impianto; è però sempre indispensabile che i bacini abbiano una capienza tale da ritenere i materiali detritici almeno di due lunghe piene, perchè non avvenga lo sperpero del limo minuto, il quale potrà essere tolto con facilità dalla forza della corrente, stante la sua leggerezza.

La spesa per l'esecuzione di tali lavori è sempre lieve a confronto di quella che s'incontrerebbe usando degli attuali sistemi d'imbrigliamento, scarsamente corrispondenti; e ciò per la facilità con la quale è dato di poter sbarrare i più importanti rii mediante più o meno grandi argini o cavedoni di semplice terra. Ed ammesso pure che, per un accidente qualunque o per difetto di costruzione, l'argine recentemente costrutto subisse deterioramenti o guasti in

seguito di copiose pioggie, riuscirebbe ciò non di meno sempre cosa agevole il ripararlo o ricostruirlo, migliorandone la stabilità, con lieve sacrificio di danaro.

L' acqua torbida, stagnando nei bacini, in progresso di tempo cementerà l' argine di sbarramento in virtù dei materiali sedimentosi, così che dopo poche piene otterremo una diga che potrà competere per resistenza con i migliori lavori di muratura.

E si comprende che, generalizzando gli imbrigliamenti, ne risentirebbero immenso vantaggio anche i corsi di pianura, sollevati come sarebbero dall' eccessivo trasporto e deposito di materiali detritici che impediscono il libero corso dell' acqua e producono ostruzioni dannose, rigurgiti, corrosioni e franamenti.

Inoltre, volendo, si potrebbe trattenere nei bacini gran parte dell' acqua dei rii, finchè il torrente o il fiume principale fosse in grado di poterla ricevere senza pericolo di piena straordinaria.

Si comprende poi anche facilmente che non è difficile, nè soverchiamente oneroso, servirsi delle frequentissime insenature delle montagne per creare in poco tempo migliaia di piccoli sbarramenti che diventerebbero in epoca di pioggia migliaia di bacini pensili, entro cui, anche per poche ore, sarebbe sempre possibile di trattenere senza alcun pericolo ingenti quantità d' acqua; cioè tanta quanta sarebbe sufficiente per produrre quelle piene straordinarie, che troppo frequentemente apportano la rovina e la desolazione in estesissime plaghe.

Si osservi poi che il tempo impiegato a riempire i diversi bacini di ritenuta, induce a tale disparità nello smaltimento delle acque montane in tempo di pioggia; da far più o

meno corrispondere la pioggia caduta sulle plaghe boschive e dalle piante trattenuta, a quella caduta sulle plaghe scoperte calante nei bacini stessi.

Nè si deve credere che simili bacini vadano soggetti a facili interrimenti in breve tempo.

Anzitutto consideriamo che un rio, sistemato con più bacini di ritenuta, i quali per la loro costruzione a piani orizzontali sono atti a rompere la forza viva dell' acqua e a far depositare i materiali in essa sospesi, apporterà torbide più forti nei bacini superiori di quello che negli inferiori; e quindi il loro interrimento, parziale o totale, è probabile soltanto per i primi bacini, cioè per i più alti. Crediamo per ciò che, trattandosi di montagne compromesse seriamente al piede, ove d' ordinario corrono le strade, sarebbe meglio di trascurare le briglie alte per facilitare il rialzo del piano delle imbrigliature più basse; e così quasi procacciare un contrafforte di sostegno della base della montagna poco stabile verso la valle.

Quando si possa ritenere che la insenatura di un rio sia stabilmente colmata; che le acque da esso defluenti non possano produrre più, nè scalzamenti, nè erosioni; e che in pari tempo non si abbia più opportunità di mantenere l' acqua nel bacino di ritenuta; si potrà sempre togliere da esso l' acqua definitivamente e metterlo a coltura.

In quanto agli interrimenti dei singoli bacini si è detto che la probabilità diminuisce e di molto dai più alti ai più bassi; anzi più spesso si può prevedere che, avvenuto il primo forte interrimento per i bacini più alti, esso si arresti o scompaia del tutto; perchè, trattenuta l' acqua del rio nei bacini, si toglie ad essa la primitiva forza di erosione e di escavazione, e conseguentemente scemerà di

molto il distacco del materiale detritico per la parte del rio imbrigliato.

Sistemando un corso d'acqua secondo il nostro concetto, oltre che a raggiungere lo scopo di regolare le piene e di trattenere i materiali di scoscendimento dal monte al piano, si riuscirà nell' intento di allontanare quelle cause che producono le piccole e le grandi frane originate dalla erosione delle acque non imbrigliate.

E qui taluno potrebbe osservare che a volte succedono dei grandi e disastrosi scoscendimenti di terreno anche in virtù delle semplici infiltrazioni delle acque; e però avendosi dei bacini di ritenuta sempre o quasi sempre pieni d' acqua, in causa delle infiltrazioni provenienti da essi, si avrebbe forse con ciò creata una cagione permanente di scoscendimento e persino di conseguenti e successive probabili frane.

A codesta osservazione possiamo rispondere con tutta tranquillità d' animo e senza bisogno di citare a sostegno del nostro dire argomentazioni fondate in geogenia e in geologia, che le infiltrazioni d' acqua possono riuscire pericolose quando un terreno va soggetto ad essere alternativamente ora asciutto, fêsso e screpolato; ora pregno d' acqua e dilavato. Con il nostro sistema, invece, andiamo a moderare gli effetti delle condizioni naturali dei terreni mantenendoli costantemente umidi in forza degli imbrigliamenti e dei bacini di ritenuta; i quali tendono a conservare uniformemente bagnato il terreno e ad impedire la formazione di quelle profonde screpolature pericolose, che al sopraggiungere della pioggia sono le cause del distacco dei terreni atti a franare.

E questo succede spesso nella regione appennina del bolognese, in cui avvengono frane causate o dallo scivo-

lamento sopra uno strato di arenaria o di marna, oppure dal rigonfiamento delle argille spingenti: con la sistemazione totale dei bacini idrici dei singoli rii che scendono nel Reno, raggiungeremo pure lo scopo di impedire la formazione di coteste frane e di rimuovere le cause prime che le determinano.

Rimossi quindi i grandi scoscendimenti di terreno e le conseguenti frane; le strade di comunicazione sarebbero più sicure e meno spesso rovinate. I singoli argini poi gioverebbero assai anche ai privati, procurando loro dei facili accessi alle proprietà contermini separate dal corso d'acqua; servendo la sommità dei detti argini di sbarramento siccome *ponti* o *passerelle* al sicuro d'ogni pericolo.

Tutta la zona su cui scorreva il rio non imbrigliato, e le frontali e i fianchi delle dighe di sbarramento, potrebbero in progresso di tempo essere messe a coltura, e con profitto venir rivestite di erba medica.

I coloni nelle invernate miti potrebbero costruirsi argini o *cavedoni* per proprio conto; in molti casi li userebbero per sostenere quei tratti di vigneto, o di altre colture, che odiernamente vanno soggetti ad esser preda de' franamenti causati dal corso d'acqua che li fiancheggia. E qualora presso le sponde coltivate a vigna si trovassero insenature accentuate e facili a sbarrarsi, si potrebbero costruire bacini di ritenuta per ottenere l'acqua necessaria alle miscele curative della vite; acqua che potrebbe condottarsi nei punti centrali del podere, servendosi di tubi in tessuto o di altri mezzi semplici ed economici.

Le Provincie ed i Comuni che spendono somme enormi nella costruzione e nella manutenzione dei ponti montani posti a cavaliere dei rii; solleverebbero di molto il loro bilancio concordandosi col Genio Civile e con le Società

interessate per lo sbarramento dei corsi d' acqua poco superiormente alle strade, giovandosi dei pozzi di trasmissione per lo smaltimento delle acque. E ciò avverrebbe con immenso vantaggio del regime delle acque montane, perchè in tal modo rimarrebbe impedita affatto la discesa dei materiali detritici nella valle.

Il terreno vergine ottenuto con le colmate dei nostri bacini, sarebbe mezzo molto adatto per far crescere e prosperare le novelle piantagioni; e a preferenza quelle che meglio convengono alle lavorazioni invernali, come ad esempio il vinco *(salix viminalix)* e le altre a vegetazione rapida come i pioppi *(populus)*.

Costruendo bacini di opportuna ampiezza e profondità si potrebbe trar profitto dalla *pescicoltura*; senza dire che spontaneamente, ove l' acqua non facesse difetto, si moltiplicherebbero i *ranocchi*, la cui carne leggera e nutriente costituirebbe un' utilità non disprezzabile per il montanaro.

Tralasciamo di considerare che, quando l' acqua dei bacini venisse allacciata e ben condotta, potrebbe ancora venire utilizzata quale sorgente d' energia dinamica o elettrica a profitto delle industrie.

Passando alla parte economica, non possiamo a meno di non istituire un fugace confronto fra gli usati sistemi d' imbrigliamento dei rii e quello da noi esposto.

Non ci dilungheremo a descrivere di nuovo come si sogliono costruire le ordinarie briglie.

L' acqua, mista a ciottoli e talora a macigni, raggiunto il livello della sommità del muro di sbarramento lo tracima e cade sulla platea sottocorrente (la quale sempre suol costruirsi di muro in forma legata), scalzandola e rovinandola quantunque generalmente fatta di sassi o pietre voluminose.

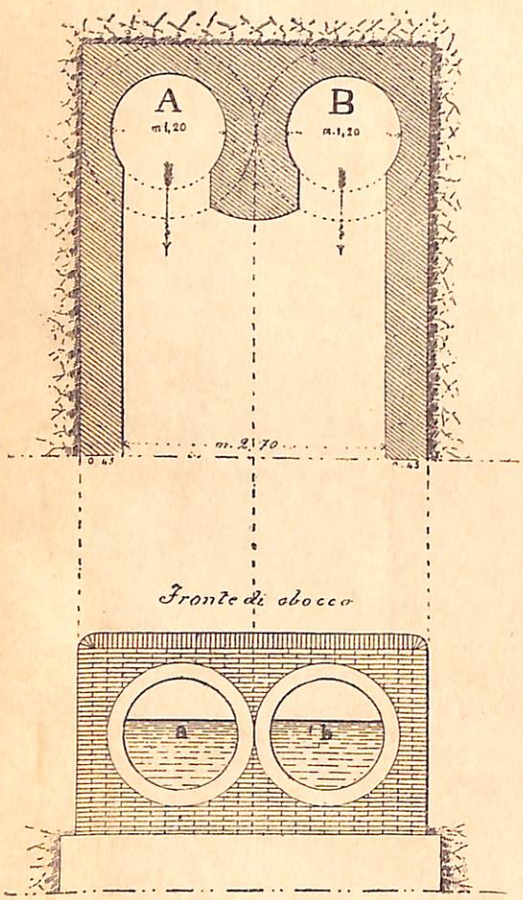
Se col crescere del materiale terroso sopracorrente della briglia, si appalesa la necessità di sovralzarla; non potrete farlo se non aumentando la sezione del muro, formando rinfianchi sempre molto costosi e mal sicuri in causa del difficile e non perfetto addentellamento, ed ampliando la platea su cui l' acqua precipita. Tutto ciò per uno o due alzamenti successivi e nulla più; poichè in seguito bisognerebbe trovare un altro posto ove costruire una nuova diga, la cui spesa d' impianto sarebbe relativamente lieve a confronto di quella successiva di manutenzione.

Al contrario: se imbrigliate un corso d' acqua qualunque con il nostro sistema, presentandosi l' opportunità del sovralzo, non si ha che da aumentare l' altezza e talora la sezione del *cavedone*; alzando contemporaneamente il pozzo o i pozzi di smaltimento dell' acqua; operazione facile e di poca spesa a confronto dell' accennata.

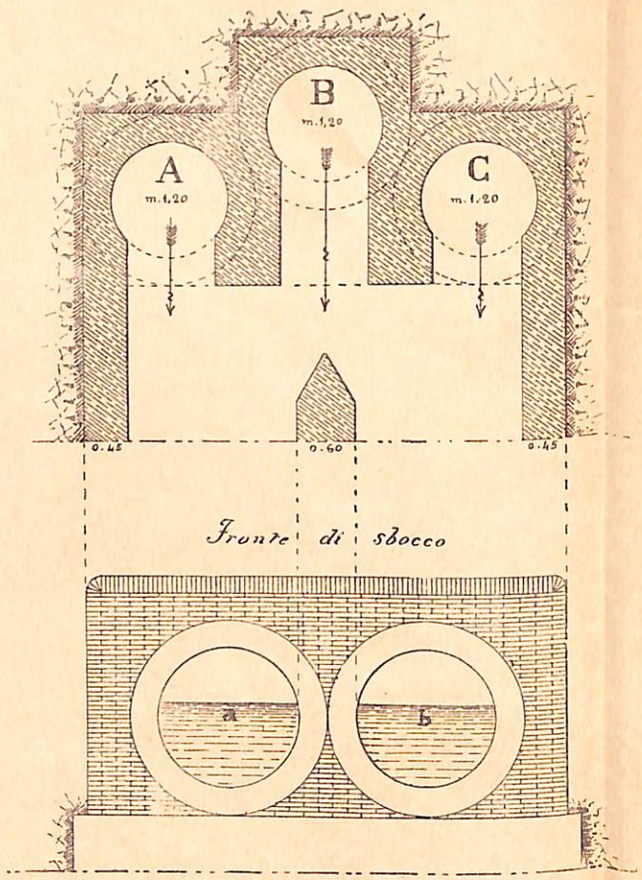
Sul posto si trova sempre materiale adatto per costruire con il nostro sistema qualunque bacino; altrettanto non è permesso di affermare con i sistemi finora usati.

Per i pozzi servono benissimo tubi di cemento o di terracotta ad innesto (vedi tavola, *Particolare 10.°*), di sezione ristretta, di spesa limitata e di non difficile trasporto. Trattandosi però di grandi rii si costruiranno i pozzi in muratura di mattoni o di pietrame, come ai disegni annessi (vedi tavola, *Particolari 7.°, 8.°, 8.bis, 9.°)*; avvertendo di non esagerare nella loro larghezza, ma più tosto d' aumentare il loro numero.

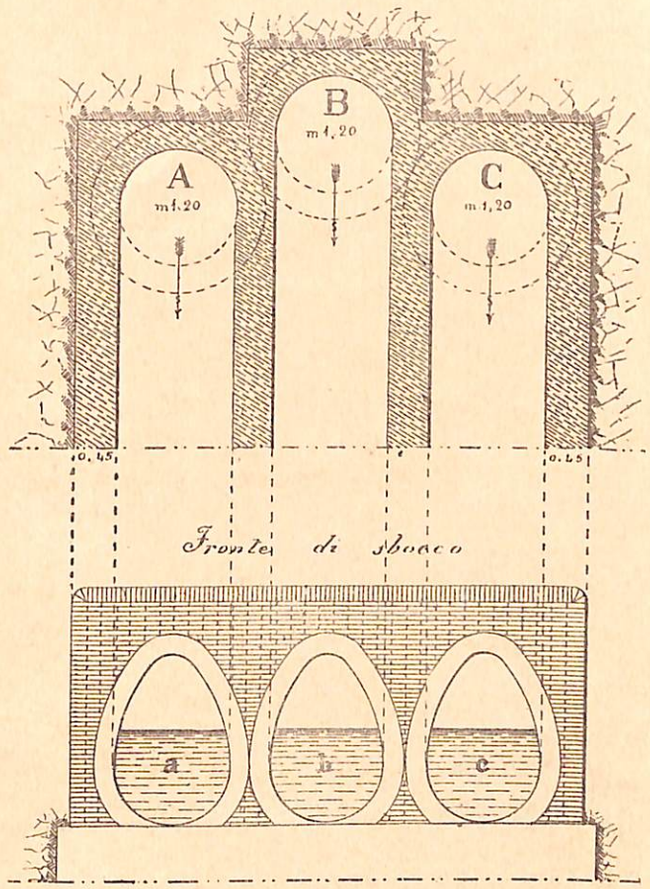
Essi si potranno convenientemente usare accoppiandoli, secondo il bisogno, a due, tre o più; e riteniamo per la nostra esperienza non doversi, come dicemmo, che ben raramente assegnar loro un diametro superiore a m. 1,20.



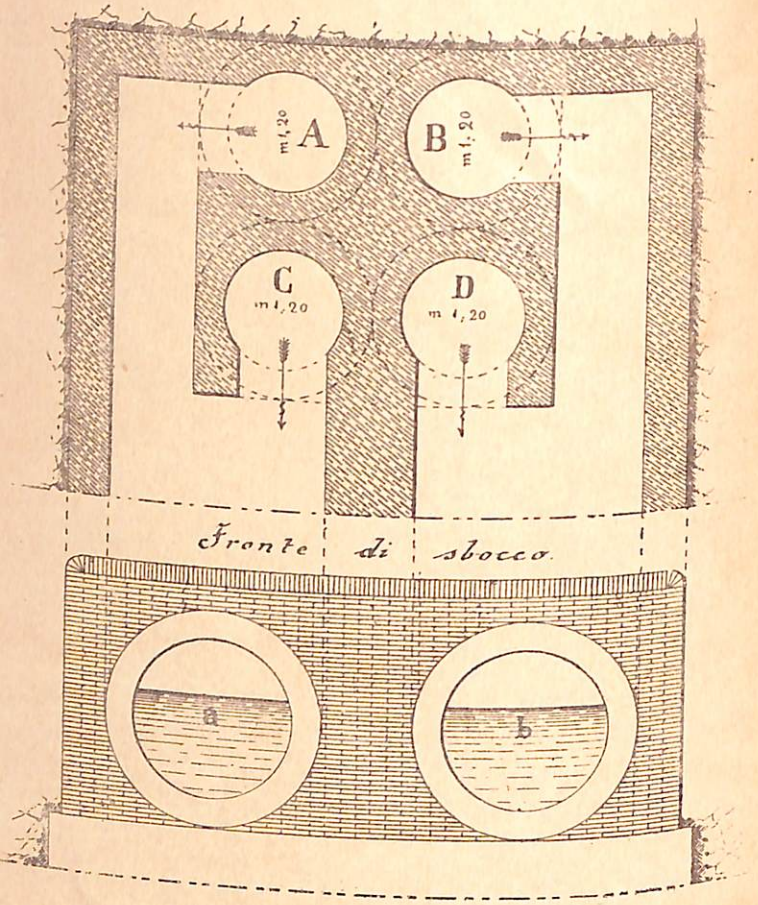
Particolare 7



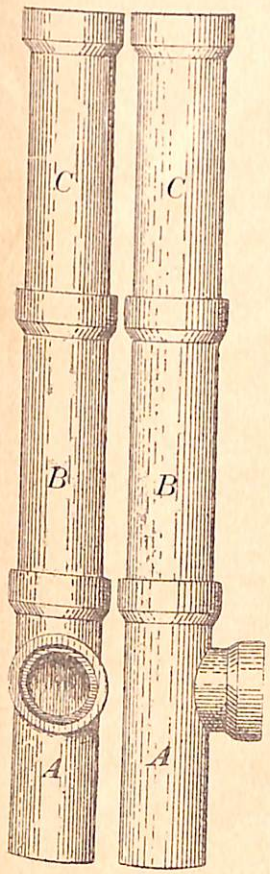
Particolare 8



Particolare 8bis

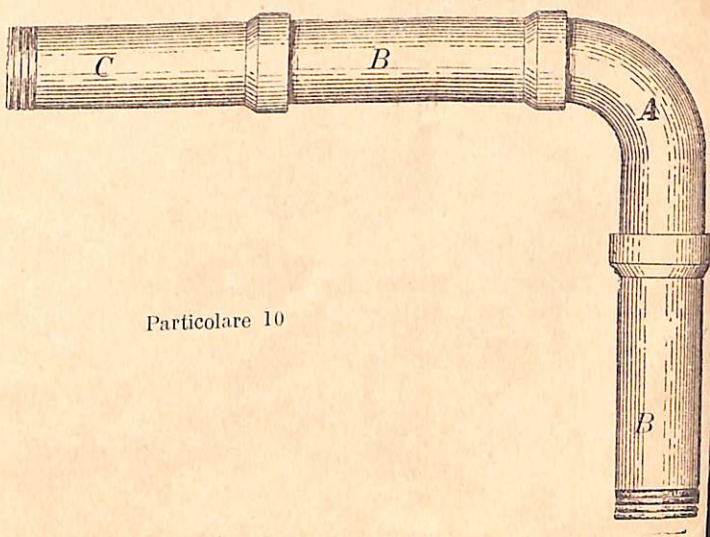


Particolare 9



AA... Tubi di cemento

BB... Tubi di terracotta



Particolare 10

ARCHIVIO PROVINCIALE DI TORINO

Osservata la buona regola dello *sfioratore* di cui dicemmo, sia lasciando una conveniente depressione nella parte più soda del fianco della montagna, ovvero aumentando di uno il numero dei pozzi, e ciò perchè avvenendo uno straripamento in seguito a straordinaria pioggia non sia danneggiato l' argine da poco costruito; nessun' altra cura che meriti particolar riguardo converrà osservare per la buona riuscita dell' opera.

IV

Opere di complemento.

Imbrigliati i corsi delle acque montane con traverse insommergibili costrutte di terra secondo le norme anzidette, e determinati i catini o bacini di ritenuta provvisti dei pozzi di trasmissione verticali e orizzontali, l'acqua, come abbiamo detto e ripetuto, non darà più luogo alla corrosione delle montagne e al dannoso strascico dei detriti staccati dalle stesse.

Ma se in tal guisa rimane definitivamente regolata la discesa delle acque entro le insenature e gli anfratti del corso alto dei rii, altrettanto non si può affermare del corso più basso di essi, cioè di quello intermedio fra la parte che chiameremo alpestre e la pianura.

In questo tratto di moderata pendenza, mancano per solito le insenature da cui trarne partito per formare i bacini di ritenuta; onde a ben regolare e sistemare il regime delle acque di codesti ultimi tronchi sarebbe necessario od opportuno di adottare un sistema d'imbrigliatura che, senz' essere l'antico (da noi modificato nel 2.° fascicolo

della nostra Monografia fluviale) od il nuovo, partecipasse d' entrambi i sistemi.

Stabilita la pendenza di codesti tronchi inferiori in un determinato numero di piani, con salti di diversa altezza, come meglio consigliano le circostanze di luogo; resterà pure fissata l' altezza di codeste ultime dighe o briglie e la lunghezza dei tratti d' alveo interposti fra le stesse: tratti di cui l' asse, che segna l' andamento del corso, dovrà sempre riuscire quasi orizzontale.

Se talora, per mancanza o insufficienza di materiale, non riuscisse possibile ottenere la orizzontalità del tratto di alveo fra l' una e l' altra di codeste chiuse verso la valle; si potrebbe ricorrere ad un sistema speciale di arginelli disposti in modo da regolare i depositi delle torbide, ossia le colmate; e fatti in guisa da costringere l' acqua a percorrere un *zic-zac* prima di venir immessa nel tronco inferiore o nel fiume. Ma non ci soffermiamo su ciò per non dilungarci 'tropp' oltre.

Codesti sbarramenti verso la valle si otterranno costruendo dei muricciuoli di pietrame o di cotto a fronte leggermente scarpata sottocorrente, cementandoli con calce a buona presa; la forma dei quali muri, in sezione orizzontale, corrisponderà a un dipresso ad una porzione di corona circolare, la cui larghezza varierà secondo lo spessore di cui abbisogna l' opera perchè riesca resistente e stabile.

Trattandosi di dover sbarrare un rio di grossa portata, converrebbe irrobustire il muro con contrafforti laterali e gettata frontale per impedire lo scalzamento. Per questi ulteriori ripari saranno in molti casi ben adatti quelli descritti nella nostra Monografia fluviale, Fasc. 2.°.

Per rendere più chiaro il sistema e a meglio interpretare i nostri concetti, qui riporteremo alcuni disegni tratti dal vero.

Determinati i piani orizzontali, come è indicato nella *Fig. 2.ª*, si costruiranno le dighe di cotto *A, B, C. D* della voluta altezza e si regolerà il fondo del rio presso a poco come alla linea di sezione, *a Particolare 10.°*. A seconda della portata del corso d'acqua si proporzionerà lo spessore da assegnarsi a ciascuna diga e ai corrispondenti rinfianchi (se vi sono); i quali generalmente restano sottoposti ad uno sforzo limitato.

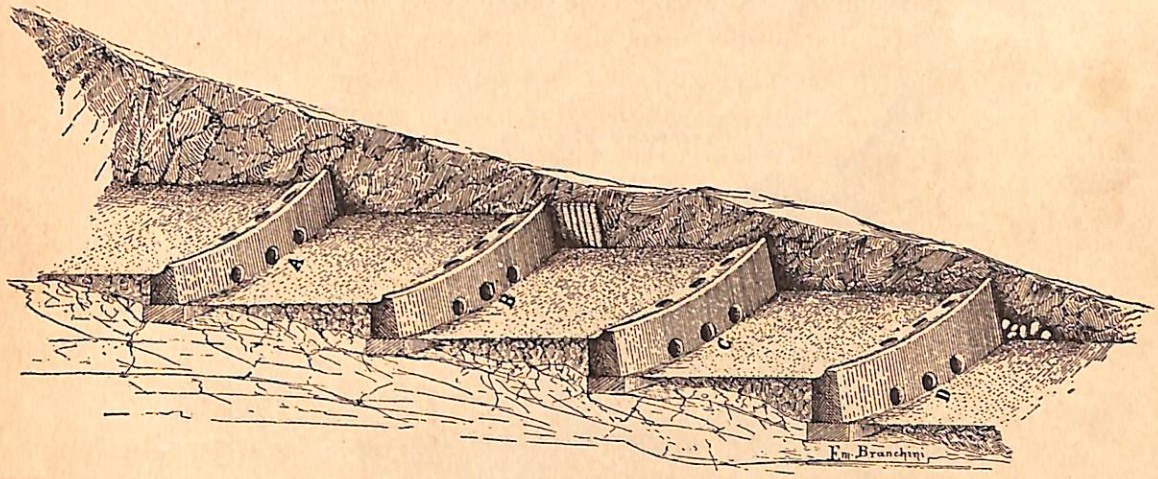
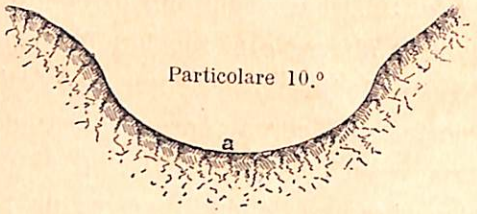


Fig. 2.ª

Nel sodo della diga, di cui al disegno, sono formati due o tre pozzi smaltitori di diametro conveniente, le cui sezioni orizzontale e verticale sono riportate nella *Fig. 3.ª*; e questi pozzi, dopo un percorso in senso verticale corrispondente all'altezza della diga, sboccheranno a piè della medesima pei fori circolari *C C* come si vede nel disegno. Si osservi che in vece di due o tre, i pozzi potranno essere quattro o più a seconda della portata del corso d'acqua; e che sarà meglio più tosto aumentare il loro numero, diminuendone la portata, di quello che esagerare nella

loro sezione con l' intento di voler conservato un determinato numero di pozzi.



Come avvertimmo parlando dei pozzi di trasmissione dei bacini montani di ritenuta, così ripetiamo ora trattando dei pozzi nell' interno di codesti muri di sbarramento sorgenti presso la valle; che questi pozzi non si dovranno

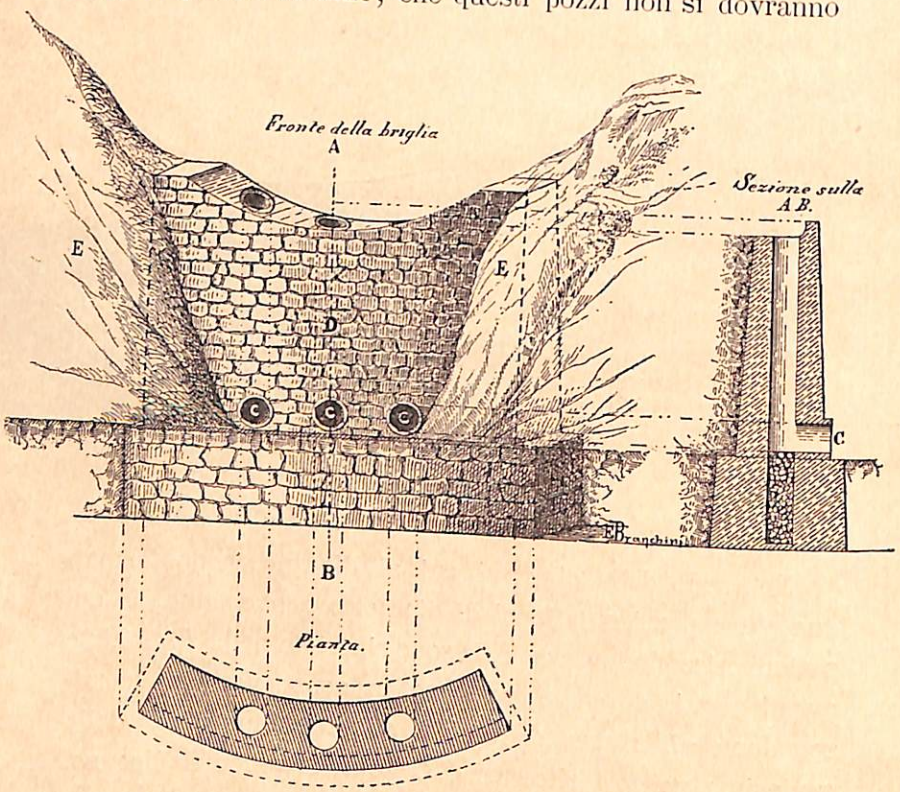
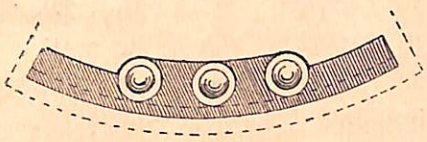


Fig. 3.ª

limitare in profondità fino a raggiungere il foro d' uscita del tronco orizzontale del pozzo di trasmissione. Ma che

però, anche in questo caso, il tronco verticale del pozzo di trasmissione dovrà essere alquanto prolungato al disotto del tronco orizzontale, approfondendolo per necessità in causa della poca pendenza del terreno entro le fondamenta dello sbarramento. La quale appendice, od ultimo tratto di pozzo verticale, (*Vedi Sez. sulla A B*) andrà riempita di materiale ghiaioso o di pietrisco, per attutire l'urto prodotto dalla caduta dell'acqua entro al pozzo, e in tal guisa non guastarlo.

Poichè nel caso di codesti ultimi sbarramenti verso la valle, in causa delle piccole pendenze e conseguenti piccoli salti, i pozzi riescono corti e la caduta lieve; non farà d'uopo, se pur non si tratti di corsi d'acqua di grande portata, di coprire l'appendice del pozzo verticale, riempiuta di ghiaia o di pietrisco, con l'accennata maglia di filo di ferro zincato o di alluminio.



Particolare 11.°

La *Fig. 3.ª* indica la frontale *D* del muro, i fori di uscita *CC*... dei pozzi, le fiancate *EE*, che potranno venire riparate a seconda dei casi, come si disse poc'anzi, e dalla sezione verticale della diga annessa alla stessa *Fig. 3.ª* rilevasi che la sommità della medesima non corre piana, ma con il lembo sottocorrente rialzato in maniera sensibile, per impedire una soverchia tracimazione dell'acqua.

Per risparmio di spesa si potrà tenere il muro frontale della diga di limitato spessore eseguendo la costruzione come alla variante della pianta *Fig. 3.ª* (V. *Particolare 11.°*).

Eseguiti con diligenza e discernimento gli ultimi sbarramenti verso la valle nella forma descritta, sarà possibile

di estendere la coltivazione erbacea delle piante leguminose foraggiere in genere, specialmente dell'erba medica (*medicago sativa*), su tutta la superficie costituita dall'alveo e dalle sponde del corso d'acqua; poichè di niun danno per le stesse piante sarà il passaggio dell'acqua in tempo di piena; essendo codesti tronchi artificialmente formati con velocità minime, ed essendo privi di materiali detritici e sabbiosi.

Dato poi che l'acqua del rio imbrigliato apportasse delle torbide anche nei tronchi bassi, esse agirebbero anzi beneficamente quale ottimo ingrasso del terreno e per il rincalzo delle colture.

Se a codesti non indifferenti vantaggi, si aggiunge l'altro immensurabile derivante dal poter impedire ogni smottamendo spondale e scoscendimento di terreno, ne consegue che il sistema complesso che ci siamo prefissi di render pubblico (dopo di avere però esperimentata nella pratica e già in diversi casi la sua somma efficacia) è uno di quelli che è destinato ad imporsi. E certo s'imporrà se il desiderio del meglio e non i preconcetti serviranno di guida a coloro che avranno interesse di attuarlo o di suggerire autorevolmente agli altri di metterlo in pratica (1).

---

(1) Chi desiderasse di applicare i nostri sistemi di difesa, voglia rivolgersi direttamente all'autore a Castenaso (Bologna). Egli risponderà subito, sia per fornire i più minuti schiarimenti e ragguagli in proposito, sia per accordarsi sul diritto di privilegio di privativa dei nostri sistemi di difesa.

Trattandosi di difese e di lavori importanti; l'Autore, o uno dei suoi ingegneri, praticherebbe un sopraluogo, verso rifusione delle spese borsuali e di viaggio. Potrebbero pure venir forniti operai da retribuirsi con equa mercede; i quali sarebbero capaci ed esperti nella esecuzione di simili lavori.

REGNO D'ITALIA

Bologna, il 20 aprile 1900.

La spettabile Opera Pia dei Poveri Vergognosi di questa città possiede una tenuta in Ozzano di sopra, limitata in parte a ponente dal *Rio Centonara* ed attraversata dal *Rio Duzzola,* affluente di quello. Da tempo si erano manifestati alcuni sensibili e dannosi movimenti nei terreni costeggianti tali due rii, e più specialmente in quelli adiacenti alla parte superiore del primo, per cui l'onorevole Amministrazione dell'Opera Pia deliberava sin dallo scorso anno di eseguire lavori giudicati indispensabili per arrestare le frane e per migliorare le condizioni di stabilità di quei terreni.

Uno dei lavori consigliati per la parte media del *Rio Duzzola*, fu una diga da costruirsi attraverso il medesimo, in un dato punto, per ottenere un rapido interrimento del rio stesso a monte, ed assicurare così alla loro base gli strati in moto verso il basso, ormai sprovvisti d'appoggio perchè scalzati dalle acque ivi discendenti con grande impeto.

E, per espresso desiderio del signor Giulio Serrazanetti, l'onorevole Amministrazione concedeva di sperimentare

colà un suo nuovo sistema. Il lavoro pertanto fu ultimato al principio dello scorso inverno ed ora il sig. Serrazanetti ha domandato all' Amministrazione suddetta un certificato comprovante il risultato ottenuto mediante la diga dianzi accennata.

E poichè l' onorevole Amministrazione ha incaricato me, sottoscritto ingegnere, di rilasciare al signor Serrazanetti l' attestato che desidera, mi faccio un dovere d' esprimere quanto segue:

Nel luogo ove la diga è stata costruita il *Rio Duzzola* aveva una pendenza molto forte ed una sezione alquanto ristretta, percui l' acqua discendendo con grande velocità ed in certi momenti in volume notevole, scalzava continuamente le sponde del rio ed era una delle cause dei franamenti delle terre situate ai lati del medesimo, quasi scoperte, e perciò mancanti dei ritegni molto efficaci delle radici di piante arboree.

Il signor Serrazanetti ha sbarrato il torrentello con una diga od argine in terra, fortemente battuta durante la costruzione, che si fece per strati, la qual diga è lunga 27 metri, larga in sommità 1 metro, alta 5 metri, inclinata di 45° a monte, e colla pendenza dell' 1 ½ a valle. Nel punto ove la diga tocca la riva sinistra sono collocati tre tubi verticali che funzionano da scaricatori coi loro orifizi o bocche superiori in piani orizzontali a 20 centimetri di dislivello, il più basso all' altezza di 4 metri sul letto del rio e gli altri due quindi alti m. 4,20 e m. 4,40 rispettivamente sul letto stesso. I tre tubi discendono verticalmente sino al fondo del rio e mediante appositi gomiti s' innestano ad essi altri tubi orizzontali, che sboccano nel rio a valle della diga. Una cunetta, scavata nella sponda destra, serve da

sfioratore e scarica l' acqua nel rio a valle della diga, ma non funziona che in casi di quantità eccezionali d' acqua.

Evidentemente il bacino che si è ottenuto sbarrando il rio si riempie di acque torbide, cariche di materiali terrosi, di pietre ecc., ed in esso tutti questi materiali si depositano, mentre le acque chiarificate discendono e si scaricano per uno, per due o per tutti i tre tubi secondo la loro minore o maggiore abbondanza. A parere del signor Serrazanetti, è altresì evidente che aggiungendo altri pezzi di tubo in senso orizzontale e verticale; vale a dire elevando i piani orizzontali in cui trovansi gli orifizi aperti dei medesimi, ed elevando contemporaneamente la diga trasversale, si può aumentare l' altezza dei depositi e quindi estendere a monte la bonifica, che è il resultato cui si mira.

Così funziona e, come fu accennato più sopra, è costituita la diga del signor Serrazanetti e, per quanto mi consta dalle osservazioni locali, debbo dire che il sistema è molto pratico e poco costoso, si sorveglia facilmente e dà in breve tempo copiosi interrimenti.

In fede

Ing. Pietro Fanelli

AMM. PROV. DI TORINO
№ 15656
BIBLIOTECA
115513

PREZZO L. 1.—

Per i Soci della Sede Emiliana "Pro Montibus et Sylvis . . . . **gratis**

Per i Soci delle altre Sedi . . . . . L. **0,50**